

Aus der prothetischen Abteilung
(Leiter: Prof. Dr. Fritz Jung)
der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz
(Direktor: Prof. Dr. M. Herrmann)

METHODEN DER ABFORMUNG DES ZAHNLOSEN UNTERKIEFERS IN DEN VEREINIGTEN STAATEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes-Gutenberg-Universität
zu Mainz

vorgelegt von
Kalliopi Papandrikopoulou
Zahnärztin aus Patras (Griechenland)
Mainz 1959

Aus der prothetischen Abteilung
(Leiter: Prof. Dr. Fritz Jung)
der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten
der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz
(Direktor: Prof. Dr. Dr. M. Herrmann)

METHODEN DER ABFORMUNG DES ZAHNLOSEN UNTERKIEFERS IN DEN VEREINIGTEN STAATEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes-Gutenberg-Universität
zu Mainz

vorgelegt von
Kalliopi Papandrikopoulou
Zahnärztin aus Patras (Griechenland)
Mainz 1959



Dekan: Prof. Dr. H. Leicher
Referent: Prof. Dr. F. Jung.

Datum des Diploms 24. Juni 1959

An dieser Stelle möchte ich den Herren

Prof. Dr. F. Jung

und

Dr. L. Hupfauf

für die Überlassung des Themas und die
Durchsicht der Arbeit meinen ergeben-
sten Dank aussprechen.

In Europa werden in den letzten Jahren Werkstoffe zur Abformung des zahnlosen Unterkiefers empfohlen, deren Verwendung mitunter als unabdingbare Voraussetzung für die Durchführung der in den USA üblichen Methoden bezeichnet wird. Es soll deshalb das amerikanische Schrifttum über die Abformung des zahnlosen Unterkiefers zu dem Zweck, eine Vollprothese einzugliedern, studiert werden, um festzustellen, ob und wie sich die in den Vereinigten Staaten gebräuchlichen Methoden von den unsrigen unterscheiden.

Ein Rückblick zeigt den raschen Fortschritt der zahnärztlichen Prothetik in den letzten 150 Jahren. Der Ersatz verlorengegangener Zähne durch künstliche Mittel geht bis auf die ältesten Zeiten zurück. 1600 - 687 v. Chr. fertigten bereits die alten Phönizier die ersten "Zahnprothesen" an. Bei den Etruskern (753 - 300 v. Chr.) und den alten Griechen (377 - 162 v. Chr.) finden wir einen ähnlichen Zahnersatz.

Die damaligen Prothesen waren brückenartige Konstruktionen, die sich nur auf den Ersatz von zwei oder drei Zähnen bezogen. Dabei wurden die Lücken durch extrahierte menschliche oder tierische Zähne ersetzt, die man am Restgebiß mittels Gold- oder Silberdraht ligierte. Natürlich konnten derartige Prothesen nur das Aussehen und die Aussprache des Patienten verbessern. Kaufunktionell müssen sie als wertlos angesehen werden.

Abnehmbare Prothesen im modernen Sinn, die den Kaudruck auf die zahnlosen Kieferabschnitte, im Oberkiefer zusätzlich auf den harten Gaumen übertragen, findet man erst zu Anfang des Mittelalters. Bei der Verankerung eines solchen Zahnersatzes gab es so lange keine Schwierigkeiten, als noch natürliche menschliche Zähne vorhanden waren. Waren jedoch beide Kiefer völlig zahnlos, dann wurden zwischen oberer und unterer Prothese Federn zur Haltsicherung angebracht. Die Basis dieser Prothesen wurde aus tierischem Material geschnitzt oder aus gestanzten

Metallplatten gefertigt und daran menschliche Zähne befestigt. Diese Prothesen waren selten kautüchtig; sie wurden oft nur als Schauprothesen verwendet.

GOTTFRIED CONRADI, Hofzahnarzt in Kopenhagen, aus Thüringen stammend, hat es vor 200 Jahren bedauert, daß er so viele tüchtige und verdiente Männer aus dem öffentlichen Leben ausscheiden sah, weil sie nach dem Verlust ihrer Zähne keinen brauchbaren Ersatz dafür erhalten konnten. PIERRE FAUCHARD, der mit Recht als der wissenschaftliche Begründer der Zahnheilkunde gilt, hat Anfang des 18. Jahrhunderts durch die Beschreibung der Art und Weise, mit der die totale Prothese am Platz gehalten wird, sehr wesentlich zu den Fortschritten der zahnärztlichen Prothetik innerhalb der allgemeinen Zahnheilkunde beigetragen.

Durch stückweise Abformung des Kiefers erhielt kurze Zeit später PHILIPP PFAFF (Berlin 1756) das unseres Wissens erste Gipsmodell. ROBERT WOOLFENDALE (England) gliederte 1776 in New York bereits die ersten oberen und unteren totalen Prothesen ein.

Nacheinander folgte jetzt die Erfindung der Abdruckmaterialien. Bereits 1711 benutzte GOTTFRIED PURMANN (Breslau) Wachs als Abdruckmaterial. 1845 erwähnten WESTCOTT, DWINELLE und DUNNING die Verwendung von Gips, und schon 1848 wurde Guttapercha angewendet. Es nahm viele Jahre hindurch den ersten Platz unter den Abdruckmaterialien ein und wird auch heute noch in Europa verarbeitet. Zu Anfang des 19. Jahrhunderts wurden Porzellanzähne erfunden. Inzwischen gebrauchte DESIRABODE bereits die Bezeichnung "Prosthesis".

Eine bedeutsame Wende in der Geschichte der zahnärztlichen Prothetik brachte vor etwa 100 Jahren die durch die Entdeckung der Vulkanisationsfähigkeit ermöglichte Anfertigung von Kautschukprothesen (EVANS, 1854). Dieses Basismaterial bot die Möglichkeit, Prothesen ganz exakt auf eine gegebene Unterlage anzupassen und an den Wangen,

Lippen und der Zunge so anzulegen, daß ein ausreichender Halt gewährleistet wurde.

Bis zu dieser Zeit wurde der Abdruck mit Wachs, Gips oder Guttapercha gewonnen. Die Ausdehnung und Begrenzung der Prothese bestimmte der Behandler nach Gutdünken. 50 Jahre nach ihrer Erfindung durch STENTS (1856) verdrängten die thermoplastischen Abdruckmaterialien den Gips. Die von den Gebrüdern GREEN beschriebene Methode der Abformung des zahnlosen Mundes mit thermoplastischen Abdruckmaterialien kann als Versuch angesehen werden, die prothetische Zahnheilkunde auf eine wissenschaftliche Basis zu stellen. Bei der Abformung des zahnlosen Mundes wird von GREEN gefordert, daß ein gleichmäßiger Druck der Prothese auf die verschieden stark kompressiblen Teile der Schleimhautunterlage stattfinden soll. Der Halt des Zahnersatzes kann nach GREEN bei Berücksichtigung der beweglichen Teile der Schleimhaut des Mundvorhofes verbessert werden. Dazu ist die Berücksichtigung der Ausdehnung des Prothesenrandes, aber auch die richtige Wahl der Bißart und Bißhöhe notwendig. Die Methode des Kauabdruckes, wenn wir die Heranziehung des Kaudruckes zur Abformung des Kiefers so nennen dürfen, wurde von GREEN durchgeführt, indem er einen Abdrucklöffel mit Abdruckmasse beschickte und die Patienten aufforderte, leicht auf die den Abdrucklöffel haltenden Finger zu beißen. Die Grenzen der Prothesenbasis wurden gleichzeitig durch Bewegungen von Wangen und Lippen ausgeformt. TENCH und SUPLEE (1920) modifizierten später diese Kauabdruckmethode. Durch GYSI fand sie in Europa Verbreitung. Verbesserungen der Methode erfolgten durch die funktionelle Randgestaltung, die Sicherstellung einer gleichmäßig dicken Schicht aus Abdruckmasse und die Übertragung des Kaudruckes über den Bißwall und einen individuellen Abdrucklöffel.

In den USA wurden in den letzten Jahren zahlreiche Abdruckmethoden und Abdruckmaterialien zur Abformung des

zahnlosen Kiefers eingeführt. Gemäß der Verwendung der Abdruckmaterialien sind nach MC CRACKEN zu unterscheiden:

1. Gipsabdruckmethoden mit einem handelsüblichen Löffel,
2. Gipsabdruck mit einem individuellen Löffel (CARLTON, LANDA, JAPPE, COLBURN),
3. Wachsabdruck mit einem individuellen Stentslöffel,
4. Stentsabdruck mit einem handelsüblichen Löffel (SUPPLEE, TENCH, D. CAMPBELL),
5. Stentsabdruck mit Ventilrandgestaltung aus Wachs (SWENSON),
6. Abdruckmaterialien auf Kunststoffbasis mit individuellem Löffel,
7. Wachsabdruck mit individuellem Löffel (PRYOR, GREENBERG),
8. Zinkoxydeugenolpasten mit individuellem Löffel (APPLEBY, SWENSON, HELM, GRADDOCK, SCHLOSSER, HARRIS, JAMIESON, MUNZ, GELLER, PRYOR, TILTON, MC CRACKEN, DILLON, LANDA),
9. Abdrücke mit Alginaten und individuellem Löffel (DENEN, HACKMAN),
10. Abdrücke mit irreversiblen Alginaten in einem Metalllöffel,
11. Abdrücke mit Agarhydrokolloiden und individuellen, durch Wasser gekühlten Löffeln (BOOTH),
12. Gummiabdruckmaterialien und Silikone mit individuellen Löffeln (DRESEN, PINKERTON, H. CAMPBELL).

Die große Zahl von Methoden und Abdruckmaterialien zeigt, daß die Abdruckmethoden und ihre Durchführung in den Vereinigten Staaten nicht als einheitlich angesehen werden können. Durch die mukostatische Theorie von PAGE erreichten die Diskussionen und Meinungsverschiedenheiten einen erneuten Höhepunkt. Es muß als Erfolg der "National Society of Denture Prosthetics" angesehen werden,

daß sie nicht nur die verschiedenen Methoden zusammenstellte, sondern auch die physiologischen und kaufunktionellen Gesichtspunkte herausstellte und diesen allgemeine Anerkennung verschaffte.

Die Schwierigkeit der Abdrucknahme besteht darin, daß die Mundhöhle mit beweglicher Schleimhaut ausgekleidet ist. Diese wird entsprechend ihrer Dicke und Beweglichkeit, je nach Größe und Richtung der Kräfte, die auf sie einwirken, verdrängt. Es ist deshalb unmöglich, daß zwei Abdrücke, von einem und demselben Kiefer genommen, exakt übereinstimmen, wenn jedesmal Größe und Richtung des Druckes verschieden sind. Der Abdruck, der als eine negative Wiedergabe der Schleimhauteinzelheiten definiert wird, stellt die Basis, auf der die Prothese liegen soll, um dem Druck der Kaukräfte entgegen zu wirken. Die Adaption der Unterkieferprothese wird nach PATELLA kompliziert durch die Resorption des Alveolarfortsatzes und die Funktion von Zunge, Wangen und Lippen.

Erst die Kenntnis der speziellen Anatomie verschafft uns die Möglichkeit, eine Prothese in das Funktionsgeschehen von Zungen- Wangen- und Kaumuskulatur einzugliedern. Die ungestörte Muskelfunktion und die gute Adaption sind schon von den ersten Prothetikern als Grundprinzipien der Retention und Stabilität bei der Abdrucktechnik erkannt worden.

Der Unterkiefer zeigt uns folgendes anatomisches Bild: Die äußere Fläche trägt in der Medianlinie eine Erhebung, die *Protuberantia mentalis*, die senkrecht verläuft. Seitlich von ihr befindet sich der *M. mentalis* und

ein Teil des *M. orbicularis oris*. Lateralwärts in verschiedener Entfernung vom Kieferkamm liegt im Prämolarenbereich das Foramen mentale. Weiter cranial von ihm bildet sich eine glatte Leiste, die *Linea obliqua externa*, die den lateralen Rand der Prothese begrenzt. Wegen ihrer Nachbarschaft zum *M. buccinator* stellt sie einen kritischen Punkt für die Randgestaltung der Prothese dar. Beiderseits der Medianebene befindet sich lingual die *Spina mentalis* als Ansatz des *Mm. genioglossus* und *geniohyoideus*. Lateralwärts an den Wurzeln des *Ramus mandibularis* beginnt die *Linea mylohyoidea* und verliert sich allmählich nach mesial. An dieser Leiste setzt der *M. mylohyoideus* an. Lateralwärts und cranial der *Linea mylohyoidea* befinden sich die Fasern des *M. constrictor pharyngis superioris*. Das *Trigonum retromolare*, von der *Linea obliqua* und der *Raphe pterygomandibulare* begrenzt, ist von großer Bedeutung für die laterale Ventilrandgestaltung. Der Alveolarfortsatz des Unterkiefers ist selten ideal oder günstig für die Auflagerung der Prothese, weil er oft scharf, schwammig oder flach ist. Die degenerativen Veränderungen der Gewebe nach Zahnverlust durch Alter, Krankheit oder Trauma sind von großer Bedeutung. Die Größe der Resorption des Alveolarfortsatzes ist abhängig von der Ursache und dem Zeitabschnitt, in welchem die Zähne verloren gegangen sind.

Die anatomischen Mundverhältnisse sind für die Stabilität und den Halt einer Prothese sehr wichtig. Bekanntlich versteht man unter Prothesenhalt den Widerstand gegen senkrecht zur Okklusionsebene gerichtete Kräfte. Diese versuchen, die Prothese von den stützenden Muskeln loszulösen. Dagegen bezeichnet man mit Stabilität das Gleichgewicht und den Widerstand der Prothese gegenüber horizontal wirkenden Kräften. Diese beiden Begriffe dürfen nicht verwechselt werden, obgleich im allgemeinen eine gute Stabilität auch eine gute Retention der Prothese bedingt. Während der Halt der Prothese zum großen Teil von einem genauen Abdruck und der Ausdehnung der Prothese abhängt, wird ihre Stabilität nur in geringem Maße davon beeinflusst. Bei ihr

spielen die richtige Bißhöhe, die Lagebeziehung zwischen Oberkiefer und Unterkiefer, die Ausformung der Prothese, die Stellung der Zähne zum Kieferkamm und ihr Verhalten in der Artikulation die größere Rolle.

Adhäsion, Kohäsion, Kapillarkraft, Luftdruck, Muskel-
druck und das Gewicht der Prothese sind Faktoren, die für
Halt und Stabilität der Prothese verantwortlich gemacht
werden müssen.

Als Adhäsion wird die Anziehungskraft zwischen un-
gleichen Molekülen bezeichnet, während Kohäsion die An-
ziehungskraft zwischen gleichen Molekülen ist. Ein typi-
sches Beispiel ist der Halt zweier Platten, die mit Wasser
benetzt sind. Es besteht Adhäsion zwischen den Glasmole-
külen, Kohäsion unter den Wassermolekülen. Adhäsion und
Kohäsion sind abhängig von der Genauigkeit des Abdruckes
sowie der Fläche, mit der die Prothese in Kontakt kommt.
Die Kapillarkraft ist eine Kraft, die von einer Flüssig-
keit entlang einer Linie ausgeübt wird; in diesem Fall also
die Kontaktlinie der freien Oberfläche mit der Prothesen-
basis. Damit unterscheidet sie sich von der Molekularkraft,
die für die Adhäsion verantwortlich ist, und weiterhin vom
Luftdruck, weil beide an Flächen angreifen. Die Kapillar-
kraft erreicht ein Maximum, wenn die Adaption der Prothese
eng und gleichmäßig ist, weil der Speichelfilm, der die
Prothese von der Schleimhaut trennt, dann von geringer
und gleichmäßiger Dicke ist.

Kohäsion, Adhäsion und Kapillarkraft allein sind aber
sehr gering. Nach PRYOR und GRADDOCK betragen die einzelnen
Kräfte nur 0, 00042 "pounds pro line-inch" ($0, 0416 \text{ g/cm}^2$),
wenn die Zwischenschicht aus reinem Wasser besteht. Sobald
sie aber zusammenwirken, erfolgt ein Rückgang des Druckes
im Flüssigkeitsfilm, der geringer ist als der Luftdruck.
Dieser Druckunterschied zwischen der Unter- und Oberfläche
der Prothese muß vorhanden sein, damit das Phänomen der Ad-
häsion existiert. Damit bleibt die Prothese am Platze, bis
eine größere Kraft sie von der Unterlage trennt.

Der Luftdruck spielt beim Prothesenhalt eine große Rolle. Die Ursache dieser Kraft muß in der Auflagerung des Prothesenrandes auf die weiche, kompressible Schleimhaut gesucht werden. Die Prothese lagert darauf und bewegt sich, ohne den Kontakt zu verlieren. Diese Kraft bewirkt den Halt der Prothese während der Kaufunktion. Wenn der Ventilrand unterbrochen wird, können Speichel und Luft in den Raum zwischen Prothese und Schleimhaut eindringen und verringern zum Teil das Vakuum. Weil aber der Speichel viskös und die Menge nur gering ist, andererseits der Ventilrand die weitere Auflösung des Vakuums verhindert, bringt der Kaudruck die Prothese wieder an den Platz, bevor der Luftdruck ausgeglichen wird. Der durch das Vakuum herbeigeführte Kontakt der Prothese mit der Schleimhaut wird durch das Anlagern des Zahnersatzes an die Wangen- und Lippenmuskulatur und den Flüssigkeitsfilm erreicht.

Die Schwerkraft (Gewicht der Prothese) trägt nur wenig zum Halt der unteren totalen Prothese bei.

Man sieht, daß es keine vollkommene Übereinstimmung bezüglich der Bedeutung der physikalischen Kräfte gibt, die zum Halten der Prothese beitragen. WARREN, GREVE, LEDOCTE haben durch eine Reihe von Experimenten bewiesen, daß die Adhäsion bedeutender ist als der Luftdruck. PAGE und RICHARDSON glauben ebenfalls nicht, daß der Luftdruck zur Retention beiträgt. Sie machen vorwiegend die Kapillarkraft verantwortlich. Derselben Meinung sind COX (1927) und DEWAN (1952). Für BOHANNAN (1954) ist Adhäsion oder Kapillarkraft - die beiden Begriffe scheint er nicht zu unterscheiden - ebenfalls von größerer Bedeutung als der Luftdruck, dem nach seiner Ansicht keine Bedeutung zukommt.

Dagegen haben MOSES und STANITZ experimentell bewiesen, daß die Retention der Prothese sich in einem Vakuum verringert. L. CAMPBELL betrachtet ebenfalls den Luftdruck als die am stärksten wirkende Kraft.

BOUCHER und WILSON nehmen Adhäsion, Kohäsion und Luftdruck gleichermaßen als Retentionsfaktoren an.

Zu den muskeldynamischen Haltefaktoren gehört schließ-

lich der Muskeldruck, der durch geeignete Formung der lingualen und bukkalen, polierten Prothesenteile die Retention und Stabilität der Prothese unterstützt. Dieser Stabilitätsfaktor hängt nur indirekt mit der Abdrucktechnik zusammen, besitzt jedoch große Bedeutung.

Bevor wir die in den USA üblichen Methoden besprechen, die bei der Abformung des zahnlosen Unterkiefers angewendet werden, müssen wir grundsätzlich unterscheiden zwischen dem sogenannten Funktionsabdruck und dem Abdruck ohne funktionelle Bewegungen. Beim ersteren wird eine Abformung unter funktionellen Bewegungen der Muskulatur erzielt, wobei eine gleichmäßige oder auf das Randgebiet beschränkte Druckausübung durchgeführt werden kann. Daneben ist die funktionelle Abformung ohne Druckausübung zu unterscheiden. Im Gegensatz zur funktionellen Abformung steht die Abformung bei völligem Ruhezustand der beteiligten Gewebe. Zu dieser Methode zählen der mukostatische und der überextendierte Abdruck.

Überblicken wir die Literatur der letzten Jahrzehnte, so können wir feststellen, daß anfangs die funktionelle Abformung des zahnlosen Kiefers unter kontrollierter Druckausübung eine dominierende Rolle spielte. Sie wird entweder beim Kauen, Schlucken oder Sprechen (Kauabdruck) oder während aktiver oder passiver Bewegungen der Wangen, Lippen und Zunge durchgeführt.

SWENSON, TUCKFIELD, PORTER, MOSES u.a. haben folgende Grundforderungen für die funktionelle Abformung gestellt:

1. Maximale Ausdehnung der Prothesenbasis;
2. der Prothesenrand soll auf der beweglichen Schleimhaut aufliegen und mit ihr harmonisch abschließen.

Die möglichst große Ausdehnung der Prothesenbasis ist nach SWENSON aus zweierlei Gründen erwünscht:

1. Je größer die bedeckte Oberfläche ist, desto größer wird der Widerstand der Prothese gegen die Kaukräfte, und
2. bringt uns eine möglichst große Ausdehnung der Prothesenbasis in den Bereich der beweglichen Schleimhaut, so daß eine bessere Ventilrandgestaltung durchführbar ist.

Durch die Bedeckung der gesamten zur Verfügung stehenden Schleimhautoberfläche und die funktionelle Ventilrandgestaltung erhalten wir eine Prothesenbasis und einen Prothesenrand, die ein Stabilitäts- und Retentionsmaximum gewährleisten.

Die anatomischen Gegebenheiten, die der Funktionsabdruck wiedergeben soll, sind distal das Trigonum retromolare und bukkal die Übergangszone der beweglichen-unbeweglichen Schleimhaut einschließlich der Buccinatortasche. Schließlich sollen lingual die Linea mylohyoidea und die vorderen Teile des Mundbodens soweit abgeformt werden, daß die Speichelsekretion der Sublingualdrüse nicht behindert wird.

Die Abformung unter Kaudruck wurde früher (1914 - 1939) von SUPPLEE, TENCH und SCHLOSSER und später (1946 - 1956) von TUCKFIELD, SWENSON und LANDA durchgeführt. Beim Kauabdruck verteilt sich der Druck gleichmäßig auf die weichen und die harten Schleimhautbezirke. Nach YOUNG wird beim Kauabdruck die Schleimhaut keiner gewaltsamen Belastung ausgesetzt, da diese in physiologischer Richtung stattfindet. Die Abformung erfolgt durch thermoplastische Abdruckmassen, Zinkoxydeugenolpaste, Gips, Wachs oder Alginate.

SWENSON gibt folgende Beschreibung der Methode: Ein anatomischer Abdruck wird mit thermoplastischer Masse unter leichtem Druck genommen. Diesen Abdruck erwärmt man in einzelnen Schichten und hofft damit, die wechselnde Kompressibilität der Schleimhautoberfläche zu berücksichti-

gen. Der Rand des Abdruckes wird mit weichem Wachs versehen und im Munde durch Muskel- und Zungenbewegungen gestaltet. Auf dem hergestellten Modell adaptiert man, nach Auskleiden der unter sich gehenden Stellen, eine doppelstarke Schellackbasisplatte und kontrolliert ihre Ausdehnung im Munde. Anschließend werden Bißwälle aus Wachs auf die individuellen Löffel gesetzt und die Bißnahme durchgeführt. Den derart fertiggestellten Löffel unterfüttert man mit Zinkoxydeugenolpaste, läßt den Patienten vorsichtig zubeißen und funktionelle Bewegungen durchführen. Der Abdruck wird anschließend auf Stabilität durch einseitige Belastung des Löffels kontrolliert, auf Retention durch Abziehen des Löffels im Frontzahnbereich.

THACKFIELD nimmt den Kauabdruck mit einem metallverstärkten individuellen Stentslöffel durch Beißen, Schlucken und Saugen. Schließlich wird von MC MILLAN der Kauabdruck erst nach der Aufstellung und Anprobe der Zähne genommen.

Andere Autoren benützen den beschnittenen anatomischen Stentsabdruck als Grundlage für die Modellherstellung (D. CAMPBELL) oder sie verwenden ihn als individuellen Löffel für einen zweiten Abdruck mit Ölpaste oder Alginaten (GRADDOCK, HELM und COLLET).

GRADDOCK nimmt einen anatomischen Stentsabdruck, dessen übermäßige Ausdehnung vermindert und dessen Abdruckoberfläche radiert wird. Die endgültige Abformung erfolgt mit Ölpaste oder Gips bei leichtem, gleichmäßigem Druck. Bewegungen der Wangen-, Lippen- und Zungenmuskulatur grenzen den Abdruckrand ab. (Diese Methode wird von dem Griechen PAPANTONIOU gelehrt und in der prothetischen Abteilung der Universitätsklinik in Athen durchgeführt).

HELM und COLLET erwärmen abschnittsweise den Rand des anatomischen Abdrucks und führen die definitive Ventiltrandgestaltung durch Auftragen kleiner Portionen Kerrmasse aus. Damit erzielen sie eine genaue Randgestaltung.

Die endgültige Abformung erfolgt mit KELLY'S Eugenolpaste (HELM) oder mit Alginaten (COLLET).

Mit individuellem Löffel aus "thermoset" (Kunststoff) oder thermoplastischem Material (ACKERMANN'S Trabasebasisplatte) arbeitet JAMIESON. Der Löffel wird im Munde so weit beschnitten, bis die Zungenbewegungen ihn nicht mehr abheben können. Daraufhin wird sein Rand mit Stents beschickt und im Munde durch funktionelle Bewegungen gestaltet. Mit Zinkoxydeugenolpaste, unter leichtem digitalem Druck und Wiederholung der funktionellen Bewegungen, vervollkommenet JAMIESON die Abformung.

Schließlich hat JATTE eine Methode eingeführt, bei der die Belastung allein durch einen metallverstärkten individuellen Löffel erfolgt, der mit Gips unterfüttert wird. MC CRACKEN modifizierte diese Methode, indem er den Löffel mit einem Gewicht von 175 g im Prämolarenbereich belastet.

Als Übergänge zu der drucklosen funktionellen Abformung seien hier die Abdruckmethoden von HARRIS, MUNZ, APPLEBY, PH. JONES u.a. erwähnt. Der endgültige Abdruck wird von diesen mit einem individuellen Löffel gewonnen, der auf dem Modell nach Unterfütterung (PH. JONES, H. CAMPBELL) der unter sich gehenden Stellen oder auf einem Platzhalter (HARRIS, APPLEBY) hergestellt wird. Damit formen sie die Prothesenbasis möglichst ohne Druck ab, können auf diesen bei der Ventilrandgestaltung jedoch nicht verzichten. Bezüglich der Randabdichtung durch funktionelle Bewegungen glauben PH. JONES und MUNZ, daß sie in den letzten Jahren überbewertet wird. Sie bleibt aber immer noch der einzige Weg, der uns eine relativ sichere Randabdichtung gibt.

DEVAN unterscheidet bei dem abzuformenden Bereich den Kieferkamm- und den Prothesenrandbereich. Nach ihm gibt es keinen Fall, bei dem die Abformung des Kieferkammes unter Druckausübung erwünscht wäre. In vielen Fällen sei aber die Abformung des Prothesenrandes durch funktionelle Bewegungen, also mit einer leichten Druckausübung,

zweckmäßig.

Die Quantität des Druckes, die bei der Funktionsabdruckmethode erreicht wird, bezeichnen GELLER und KETTLERWELL als "gering". Als Abdruckmaterialien schlagen sie Ölpasten, Alginate oder Gummimaterial (HARRIS) vor. Bei der Konturierung des individuellen Löffels empfehlen die oben genannten Autoren, diesen soweit auszudehnen, wie es die Schleimhautbeweglichkeit erlaubt.

Von APPLEBY wird ein individueller Löffel aus Kunststoff, der auf einem Platzhalter von Wachsplattenstärke hergestellt wird, mit thermoplastischer Abdruckmasse unterfüttert und durch funktionelle Bewegungen ausgeformt. Nach Beschaben der Abdruckoberfläche nimmt er einen zweiten Abdruck mit Zinkoxydeugenolpaste.

HARRIS bringt den individuellen Löffel mit dem Platzhalter in die Mundhöhle. Ein dünner Wulst aus roter Stentsmasse wird längs der Peripherie aufgetragen und wie üblich gestaltet. Der Platzhalter wird entfernt und der Abdruck mit Zinkoxydeugenolpaste oder Gummiabdruckmaterial vervollkommenet.

Um die übermäßige Ausübung von Druck zu vermeiden, verwenden KETTLERWELL und GELLER Zinkoxydeugenolpaste oder Alginate in einem perforierten individuellen Kunststofflöffel.

Schließlich glaubt eine dritte Gruppe (DENEN, CARLTON, DILLON, DRESEN, PINKERTON) einen drucklosen Funktionsabdruck dadurch zu erreichen, daß sie einen Platzhalter verwendet und auf eine Ventilrandgestaltung mit Kerr verzichtet. Die Abformung wird mit Alginaten, Gummiabdruckmaterial, Gips, Zinkoxydeugenolpaste oder reversiblen Hydrokolloiden bei geringen Bewegungen der Zunge oder ohne funktionelle Bewegungen gewonnen. Die Randgestaltung überlassen die genannten Autoren der Plastizität des Abdruckmaterials. Der individuelle Löffel soll nach DRESEN vestibulär entsprechend der Muskelsätze gekürzt werden, lingual der Zunge Bewegungen erlauben und posterior die Trigona retromolaria bedecken.

COLBURN fordert zur Abformung Abdruckmassen, die keine Verdrängung der Schleimhaut bewirken. Andere Autoren sprechen von "minimalem Druck" (DRESEN), "geringer Verdrängung" (PINKERTON) oder "kleinem Druck" (DENEV).

Hier sei erwähnt, daß die seit wenigen Jahren bekannte Anwendung der Gummiabdruckmaterialien zur Abformung des zahnlosen Kiefers sich allmählich ausbreitet. "Durch das Gummiabdruckmaterial gewinnen wir zuverlässige Abdrücke des Kieferkamms; werden dazu noch die anderen Faktoren wie Bißnahme, Ruhelage, Artikulationsgleichgewicht und Okklusion bei der Konstruktion der Prothese beachtet, dann erhalten wir eine funktionell vollkommene und bequeme Prothese" (DRESEN).

Bezüglich des Rückerinnerungsvermögens des Materials sind SMYTER und H. CAMPBELL derselben Ansicht. Gegenüber den irreversiblen Hydrokolloiden haben die Gummiabdruckmaterialien den Vorteil, daß der Abdruck nicht sofort ausgegossen werden muß, die Abdruckmasse während der Modellherstellung kein Wasser aufnimmt und wir dadurch eine härtere Modelloberfläche erhalten. Die Gummiabdruckpaste kann sicherlich viele andere Abdruckmaterialien ersetzen. Erfahrung mit ihrer Anwendung haben hauptsächlich DRESEN, H. CAMPBELL und PINKERTON. Letzterer führt die Abformung des zahnlosen Unterkiefers ähnlich wie HARRIS aus, ohne allerdings funktionelle Bewegungen durchzuführen. DRESEN bevorzugt dagegen die Abformung mit einem perforierten Kunststofflöffel.

Drucklos, aber mit Bevorzugung einer Zinkoxydeugenolpaste (ACKERMAN'S Coeflex) arbeitet DILLON. Mit Gips und ohne Druck führen COLBURN und CARLTON die endgültige Abformung durch.

Von DENEV wird ein Alginat - mit 5 g Wasser mehr als vorgeschrieben ist - angerührt, und der Abdruck mit einer doppelstarken Basisplatte, die auf einem Platzhalter hergestellt wurde, vorgenommen.

BOOTH demonstriert eine Abdruckmethode mit reversiblen Hydrokolloiden (agar). Er benutzt dazu ein Abkühlungs-

system, das es ermöglicht, die Abdruckmasse im Löffel abzukühlen, indem er kaltes Wasser durch eine elastische Pöhre leitet.

Eigene Methoden haben schließlich PRYOR und TILTON eingeführt, bei welchen sie nach vorsichtiger Konturierung des Randes und Entlastung (Relief) der anämischen Stellen unter dem individuellen Löffel, die Abformung mit Zinkoxydeugenolpaste bei minimalem Druck durchführen. PRYOR verwendet einen glasklaren individuellen Kunststofflöffel, der zunächst auf seine richtige Ausdehnung im Munde kontrolliert wird. Wenn es die Muskelfunktion erlaubt, kann der Löffel allerdings distolingual leicht unter die Linea mylohyoidea extendiert werden. Der linguale Teil wird im Prämolarenbereich durch das Auftragen von dünnem, warmem Wachs ohne Bewegungen geformt. Schließlich gewinnt PRYOR den Abdruck mit Zinkoxydeugenolpaste, während Lippen und Wangen selbsttätig den Rand formen.

TILTON nimmt den endgültigen Abdruck in zwei Phasen. Er versucht, damit die verschiedene Kompressibilität der Schleimhaut zu berücksichtigen. Der individuelle Löffel wird dabei in allen Bereichen außerhalb des Kieferkammes entlastet. Die Abformung erfolgt mit Zinkoxydeugenolpaste unter leichtem Druck; die einzige erlaubte Bewegung dabei ist das Führen der Zungenspitze entlang der Unterlippe. Der Kieferkammteil des Abdruckes und die lingualen Flügel werden radiert, der Abdruck mit Zinkoxydeugenol beschickt und erneut eingeführt.

PAGE und G. JONES propagierten 1943 eine neue Methode zur Abformung des zahnlosen Unterkiefers, mukostatische Abdrucktechnik (mucosa = Schleimhaut, status = unbeweglich) genannt. Sie weicht völlig von den bekannten funktionellen Gesichtspunkten ab. Bei dieser Abdrucktechnik werden nur die unbeweglichen Schleimhautpartien als Prothesenlager herangezogen. Die Mundgewebe sollen sich während der

Abdrucknahme im Ruhezustand befinden, also wie der Name der Methode besagt, nicht gedrückt oder verdrängt werden. Die Abdruckmaterialien, die sich für den mukostatischen Abdruck eignen, müssen deshalb weicher als die Schleimhaut sein, mit der sie in Berührung kommen. Da nur die Schleimhautpartien belastet werden, die fest mit ihrer Unterlage verbunden sind, hat die Prothese eine wesentlich kleinere Ausdehnung (mukostatischer Abdruck = unterextendierter Abdruck) und keine Ventilrandabdichtung. Die Gestaltung des Prothesenrandes durch die Muskeln ist nach PAGE nicht nur unerwünscht, sondern auch nachteilig für den Halt der Prothese. Der Rand muß im Gegenteil scharf gestaltet werden, damit die starke Speichelsekretion die Adhäsion der Prothese nicht verhindert.

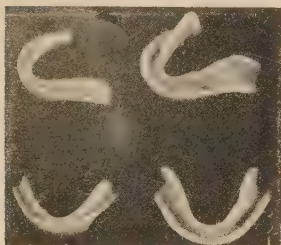


Fig.I: Kleinere Prothesen nach mukostatischem Abdruck im Gegensatz zu den großen Prothesen der alten Form, die mit tiefen posterioren lingualen Flügeln versehen sind (aus POP und CUNNINGHAM).

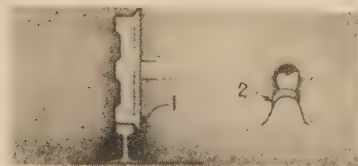


Fig.II: DYKINS vergleicht den Prothesenrand mit den Rädern der Eisenbahn. Der kurze Flansch gibt dem Rad auf den Geleisen Stabilität. Dasselbe Prinzip gilt bei der mukostatischen Prothese.

Bei der mukostatischen Theorie ist nach PAGE die Kapillarkraft (surface tension) der wichtigste Faktor der Prothesenretention. Nur dann wäre der Luftdruck ein mitwirkender Faktor, wenn ein elastischer und perfekt schließender Ventilrand (seal) hergestellt werden könnte.

Zur Erhaltung eines solchen Ventilrandes wäre eine derart große Druckausübung notwendig, daß die Schmerzgrenze überschritten würde.

PAGE gründet seine Theorie auf den hydrostatischen Gesetzen von PASCAL (Inkompressibilität der Flüssigkeiten). Er behauptet, daß die Schleimhaut, die sich aus 80 % Wasser zusammensetzt, wie eine "enthaltende" Flüssigkeit, d.h. wie ein fester Körper reagiert. Sie ist infolgedessen inkompressibel, kann aber zur Seite verdrängt werden. Das Bindegewebe ist jedoch elastisch und versucht, seine Ruhestellung wieder einzunehmen.

Nach PAGE wird die mukostatische Abformung des zahnlosen Kiefers durchgeführt, indem man auf einem Gipsmodell einen Metalllöffel herstellt, der in 3 - 4 mm Abstand von der Umschlagfalte endet. Durch weiche Zinkoxydeugenolpaste, die mit dem Löffel drucklos in die Mundhöhle eingeführt wird, versucht er eine getreue Wiedergabe der Schleimhautoberfläche in deren Ruhelage zu erzielen. Man erreicht nach PAGE mit dieser Methode einen gleichmäßigen Kontakt der Prothesenbasis mit der Schleimhaut und damit einen guten Halt.



Fig. III (links):
Abbildung des Alveolar-
fortsatzes mit "lockerer"
Schleimhaut.

(rechts):
Diese "lockere" Schleim-
haut wird bei der "Ab-
formung unter Druckausübung"
verdrängt (DYKINS).



Fig. IV: Die verdrängte Schleimhaut kehrt in ihre Ruhelage zurück und verlagert deshalb die Prothese (DYKINS).



Fig. V: Die Basis der Prothese (aus Metall) entspricht bei der mukostatischen Abformungsmethode der natürlichen passiven Schleimhautoberfläche (DYKINS).

PAGE glaubt, daß nur dann eine dauernde Stabilität der Prothese gewährleistet ist, wenn die Schleimhaut in ihrer physiologischen Ruhelage abgeformt wird. Die nach seinem Verfahren hergestellte Prothese bewirkt keine Verdrängung der Schleimhaut und gewährleistet deshalb einen ruhigen Sitz, auch wenn sie unbelastet ist. Nach seiner Ansicht verursacht dagegen die Abformung unter Druck eine Kompression der Schleimhaut und damit ein Abheben der unbelasteten Prothese.



Fig. VI: "Das Modell, die Grenzlinie und die fertige mukostatische Prothese. Beachte den scharfen Rand. (CUNNINGHAM).

Von SWENSON, PARKER und BOHANNAN wurden Modifikationen der mukostatischen Methode beschrieben, bei welchen der Abdruck mit einem auf einem Platzhalter hergestellten, individuellen Löffel (SWENSON, PARKER) oder in einem leicht passenden Metalllöffel (BOHANNAN) mit Zinkoxydeugenolpaste, Alginaten oder Gips vorgenommen wird.

Auch HACKMAN hält es für zweckmäßig, die Abformung der Schleimhaut im passiven Zustand vorzunehmen. Er sucht deshalb einen Löffel aus, der keinesfalls zu groß sein darf, und verwendet Alginat bei minimalster Druckausübung. Das Fließvermögen und die lange Abbindungszeit dieser Materialien ermöglichen die Rückkehr der Schleimhaut in ihre physiologische Lage. PARKER zeichnet auf dem Studienmodell den Rand der Prothese ein, bestäubt es mit Kalk, paßt eine doppelstarke Basisplatte auf und erhält den endgültigen Abdruck mit Gips ohne Druckausübung.

Es gibt Verfasser (G. JONES, ADDISON, POP, CUNNINGHAM, PARKER, DYKINS), welche die PAGE-Methode völlig akzeptieren und die Methode in jedem Falle, sogar bei der Oberkieferprothese, verwenden. Andere (YOUNG, BOHANNAN) sehen ihre Indikation nur bei weicher, schwammiger und beweglicher Schleimhaut. HARRIS, TUCKFIELD, PRYOR, MOSES und RAYBIN berichten über keine guten Resultate.

Nach Ansicht der Gegner der mukostatischen Theorie ist die Methode für die Abformung des zahnlosen Oberkiefers nicht geeignet. Eine derart ungenügend extendierte Prothese würde von der Wangenmuskulatur abgehoben. Ebenso bezweifeln sie die Indikation zur mukostatischen Abformung des zahnlosen Unterkiefers. Die geforderte gegossene Prothesenbasis ist nach Ansicht dieser Autoren ein Nachteil, weil sie nicht unterfüttert werden kann. Weiterhin zieht die nach dem mukostatischen Verfahren hergestellte Unterkieferprothese weder Wangen noch Zunge zur Stabilisation heran. Eine aequilibrierte Artikulation ist deshalb unbedingt notwendig, um die Prothese an ihrem Platz zu halten. TUCKFIELD schreibt darüber: "Ich bin sicher, daß eine Prothese, die eine derart geringe Ausdehnung hat, und die nicht die gesamte Auflagefläche ausnützt, kein Stabilitäts-

maximum aufweist, so gut die Retention der Prothese auch sein mag."

Nach Ansicht der Autoren, die die mukostatische Theorie vertreten, übersehen die Befürworter der Abformung unter Druck, daß die Schleimhaut sich bei dieser Abformung verlagert. Sie versucht, wenigstens am Anfang, ihre natürliche Lage wieder einzunehmen. Aber gerade durch dieses Bestreben wird die Prothese abgehoben. Die Stabilität fehlt, die Prothese ist unbequem. Es kommt zur Resorption und die Prothese muß bald unterfüttert werden. Die Basis der Prothese aber muß, nach Ansicht dieser Autoren, so gestaltet werden, daß sie der Schleimhaut aufliegt und nicht die Schleimhaut der Prothesenbasis sich anpassen muß.

HACKMAN stellt hier die Frage: "Ist es überhaupt eine Abdrucktechnik, wenn die Schleimhaut gepreßt und verdrängt wird und wir uns nachher bemühen, verschiedene Stellen zu entlasten, um die physiologische Erschöpfung und die Stockung der Blutzirkulation zu verhindern?"

Die beschleunigte Resorption des Unterkiefers wird aber nach Meinung der Anhänger der Abformung unter Druckausübung größtenteils durch unausgeglichene Artikulation und falsche Ernährung bewirkt. Da der Unterkieferknochen von inneren Arterien und nur zum geringen Teil von Arterien des Periosts versorgt wird, ist nach IRA KLEIN die Gefahr der beschleunigten Resorption durch den Kompressionsabdruck nicht groß.

Zum Schluß sei der überextendierte Abdruck erwähnt, der mit dem "Mucoseal 54" ohne Druck und funktionelle Bewegungen genommen wird. Gemeinsam dem mukostatischen Abdruck ist die drucklose Abformung, die aber bei dem Mucosealverfahren, bedingt durch die Eigenschaften des Abdruckmaterials (Perlaacrylat, leichtflüssig, mit längerer Abbindezeit und Fähigkeit zur automatischen Randgestaltung) zu einer extendierten Unterkieferprothese führt.

Die Saugwirkung der Mucosealprothese ist nach KORKHAUS nicht nur den guten Eigenschaften des Abdruckmaterials zuzuschreiben, sondern auch darauf zurückzuführen, daß Teile des Mundbodens erfaßt werden, die bis jetzt unberücksichtigt waren (Sublingualraum). Der Mucosealabdruck wird wie folgt durchgeführt: Auf einem Modell, welches nach einem anatomischen Abdruck angefertigt wurde, adaptiert man eine Basisplatte. Diese wird mit Talkum bestäubt und eine zweite, doppelstarke Basisplatte angepaßt. Die erste Platte wird nach der Konturierung des Löffels entfernt, um Platz für das Mucoseal zu schaffen. Auf dem Abdrucklöffel wird Kerrmasse (6 mm breit, 5 mm dick) im vorderen Mundbodenbereich aufgetragen, plastisch gemacht und in den Mund eingeführt. Die Zunge liegt dabei auf dem Löffelgriff. Anschließend füllt man den Löffel mit dem Mucoseal und formt möglichst drucklos den Kiefer ab. Nach der Fertigstellung der Prothese geben ihr vier Schlitze ihre endgültige Randgestaltung.

Nach SINGER haben die Amerikaner mit dieser Methode zu 80 % Erfolg, doch ergibt die Durchsicht der amerikanischen Literatur, daß die Mucosealprothese wenig erwähnt wird. Nur in den Anweisungen zur Verarbeitung des Mucoseals findet man eine Beschreibung der Methode. Im Gegensatz dazu haben in Europa PEUTSCH, KORKHAUS, RIDELL und DAVIDSON ihre Durchführung ausführlich beschrieben. Sie behaupten, daß sie mit Recht unsere Beachtung verdiene. Nach JUNG kann man die Methode durch eine einfachere ersetzen und dabei genau so gute Resultate erzielen.

Wenn wir nun die in Europa üblichen Abformungsmethoden betrachten, so können wir feststellen, daß SCHROTT bereits kurze Zeit nach der Einführung des Kautschuks in die Prothe-

tik den Funktionsabdruck empfahl. Trotzdem wurde die Abformung des zahnlosen Unterkiefers fast ausschließlich mit fabrikfertigen Löffeln durchgeführt. Man stellte die Prothese auf dem nach anatomischem Abdruck gewonnenen Modell fertig und korrigierte ihren Sitz im Mund.

Die funktionelle Abformung setzte sich eigentlich erst auf Anregung amerikanischer Autoren durch. SPRENG, FEHR, REHM u.a. befürworteten die funktionelle Abformung unter Kaudruck und versprechen sich davon eine gleichmäßige Belastung des Prothesenlagers. Dagegen befürworteten GERBER, HEINTZ, VAN THIEL und JUNG eine funktionelle Abformung ohne oder mit geringer Druckanwendung.

Angeregt durch Arbeiten von FISH versuchten STRACK, REICHENBACH, HROMATKA u.a. den Umriss der Prothese in das Funktionsgeschehen von Zungen-, Wangen- und Lippenmuskulatur einzugliedern. Diese muskeldynamische Lagerung der Prothese erfaßt nicht nur die muskelfreien Räume der beweglichen Schleimhaut, sondern versucht, den Zahnersatz so in den Kauschlauch einzugliedern, daß er dessen Funktion nicht behindert und die Muskulatur als zusätzliches Retentions-element benützt.

Vergleichen wir die europäischen und amerikanischen Abdruckverfahren, so müssen wir feststellen, daß in den USA den technischen Arbeitsgängen und der Verarbeitung des Abdruckmaterials weit mehr Beachtung geschenkt wird als den theoretischen Grundlagen. Im Gegensatz dazu spielen in Europa die anatomisch-physiologischen Grundlagen bei den Abdrucktheorien eine weit größere Rolle. Anregungen für die Abdrucktechnik und Abdruckmaterialien (Zinkoxydeugenolpasten, Silone etc.) wurden meist von den USA übernommen.

Abdrucktheorien, wie die mukostatische Abformung nach PAGE, fanden in den USA großes Interesse. In Europa wurde der Indikationsbereich dieser Technik stark eingeschränkt und auf zahnlose Unterkiefer beschränkt, die eine gute Retentionsform aufweisen und mit straffer Schleimhaut bedeckt sind.

Die muskeldynamische Lagerung der Prothese ist durch Arbeiten von FISH in den USA bekannt, doch wird ihr dort keine besondere Bedeutung beigemessen.

Es scheint, daß das bei uns von amerikanischen Firmen propagierte Mucosealverfahren in den USA fast unbekannt ist. Im Schrifttum wird es offensichtlich kaum genannt.

Es wurde versucht, einen Überblick über die Abformung des zahnlosen Unterkiefers in der amerikanischen zahnärztlichen Literatur zu geben, um festzustellen, ob und wie weit sich die in den USA gebräuchlichen Methoden von den europäischen unterscheiden.

Es war dazu erforderlich, die Einstellung der amerikanischen Autoren zu den Faktoren zu kennen, welche die Stabilität und den Halt einer Prothese sichern.

Bei den eigentlichen Abdruckmethoden wurden zwei Gruppen unterschieden, die die wechselnde Randgestaltung und Belastung des Prothesenlagers während der Abformung berücksichtigen. Außerdem wurde dabei den bei der Abformung verwendeten Werkstoffen Beachtung geschenkt.

Vergleichend kann festgestellt werden, daß sich die amerikanischen und europäischen Abdruckverfahren wohl gegenseitig beeinflußt haben. Man darf sagen, daß in den Vereinigten Staaten der Technik und dem Material mehr Bedeutung beigemessen wird, während man bei uns dagegen versucht, auf Grund der anatomisch-physiologischen Unterlagen den Indikationsbereich der einzelnen Abdruckmethoden stärker abzugrenzen.

LITERATURVERZEICHNIS

1. ADDISON, PAUL "Application of Mucostatic Principles to Full Denture Construction"
New York Dent. Journ. 17:135 - 141, 1954
2. APPLEBY, G.R. "A Mandibular Impression Technique for Displaceable Tissue."
Journ. Prost. Dent. 4:335 - 345, 1954
3. BOHANNAN, M.R. "A Critical Analysis of the Mucostatic Principles."
Journ. Prost. Dent. 4:232 - 236, 1954
4. BOOTH, J.M. "Reversible Hydrocolloid and Plastics in Complete Denture Construction"
Journ. Prost. Dent. 6:24 - 28, 1956
5. BOUCHER, C.C. "A Critical Analysis of Mid-century Impression Techniques for Full Dentures"
Journ. Prost. Dent. 1:472 - 491, 1951
6. CAMPBELL, HUDSON "Clinical Uses for Rubber Impression Materials and Electroforming of Casts and Dies in Pure Silver."
Journ. Prost. Dent. 8:107 - 114, 1958
7. CAMPBELL, D.D. "Lower Impression Making."
Journ. Amer. Dent. Ass. 25; 917 - 922 1938
8. CAMPBELL, R.L. "Some Clinical Observations Regarding the Fluid Film in the Retention of Dentures."
Journ. Amer. Dent. Ass. 48:59 ff, 1958
9. CARLTON, J.R. "Four Appointment Procedure for Complete Dentures."
Dental Digest, Nov. 1956
10. COLBURN, A.W.
FRANK, LEO "Impression, Outlining, Retention Technique for Ideal Mandibular Denture"
Dental Digest, Sept. 1938
11. COLBURN, A.W. "Century of Standard Maxillary and Mandibular Impression with Refinement"
Journ. Prost. Dent. 3:29 - 33, 1953
12. COLLET, A.H. "Peripheral Control with Alginate Full Denture Impressions."
Journ. Prost. Dent. 4:740 - 746, 1954

13. CONRADI, GOTTFRIED zit. nach STRÖMGREN, H.
14. COX zit. nach BOHANNAN
15. DEMEN, H.E. "Impressions for Full Dentures."
Journ. Prost. Dent. 2:737 ff, 1952
16. DESIRARODE zit. nach SWENSON
17. DEVAN, M.M. "Basic Principles in Impression Making."
Journ. Prost. Dent. 2:26 ff, 1952
18. DILLON, B.L. "Simplified Technique for Full Denture
Impressions."
Dental Digest, July 1955
19. DRESEN, M.O. "The Rubber Base Impression Material
Journ. Prost. Dent. 8:14 - 18, 1958
20. DYKINS, R.W. "FACE Mucostatic Impressions: Not a
Technique but a New Thought in Basic
Principles."
Tic. 1944
21. EVANS, W.T. zit. nach SWENSON
22. FAUCHARD, PIERRE zit. nach SWENSON
23. FEHR, G.U. "Die totale Prothese. Aufgabe am Pa-
tienten."
Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in
Vorträgen. S. 40 - 44
Carl Hanser, München, 1951
24. FISH, W. "Principles of Full Denture Prosthesis."
London 1937; Urban & Schwarzenberg, Wien
25. GELLER, W.J. "Principles of Functionall Anatomy
Applied to the Making of Impressions."
Journ. Amer. Dent. Ass. 48:141 ff, 1954
26. GERBER, A. "Die prothetische Versorgung des zahn-
losen Mundes" S. 143 - 144; 146 - 157
Carl Hanser, München, 1954
27. GRADDOCK, F.W. "Prosthetic Dentistry"
A Clinical Outline.
St. Louis, The C.V. Mosby Company, 1951
28. GREEN, J.W. "New Method Plate Work"
Detroit Dental Manif. Company, 1916
29. GREENBERG, J. "Stabilizing Full Lower Dentures"
Dental Digest, Nov. 1938
30. GREVE zit. nach L.R. CAMPBELL

31. CUMMINGHAM, J.W. "Statics of Mucostatics for Lower Dentures." Tic. Febr. 1947
32. GYSI, A. "Eine neue Abdruckmethode" Schweiz. Vjsch. Zahnheilk., 23, 1913
33. HACKMAN, E. "Hydrocolloids for Full Denture Impressions." Journ. Amer. Dent. Ass. 36:291 ff, 1948
34. HARRIS, L.H. "Impressions" Journ. Amer. Dent. Ass. 57:170 - 173 1958
35. HEINTZ, U. "Die prothetische Versorgung des zahnlosen Mundes." S. 156 Carl Hanser, München, 1954
36. HELI, S. CH. "Stabilizing Lower Dentures" Dental Digest, March 1939
37. HROMATKA, ANTON "Der Schluckabdruck" Ein Beitrag zum Haftproblem der Unterkieferprothese Zahnärztl. Welt 8:303 - 305, 1953
38. JAFFE, SIDNEY "A Technique for Mandibulare Impressions" Dental Digest, Apr. 1949
- "Simplified Technique for the Construction of Full Dentures." Dental Digest, July 1939
39. JAMIESON, H.CH. "Problems in Prosthodontics: Introduction" Journ. Amer. Dent. Ass. 57:169 - 170 1958
40. JAMIESON, H.CH. "A Complete Denture Impression Technique" Journ. Prost. Dent. 4:17 - 29, 1954
41. JONES, W. CARROL zit. nach BOHANNAN
42. JONES, PH. "A Realistic Approach to Complete Denture Construction." Journ. Prost. Dent. 8:220 - 229, 1958
43. JUNG, FRITZ "Über den Abdruck zur prothetischen Versorgung des zahnlosen Unterkiefers" Zahnärztliche Reform 55:146 - 154, 1954
44. KETTLEWELL, L.N. "Factors Concerning Full Dentures" Journ. Prost. Dent. 4:30 - 33, 1954
45. KLEIN, IRA "Complete Denture Impression Technic." Journ. Prost. Dent. 5:739 ff, 1955

46. KORKHAUS, GUSTAV "Neue Abdruckmaterialien - neue Abdruckverfahren."
Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in Vorträgen S. 113 - 126
Carl Hanser, München 1951
47. LANDA, S.J. "Practical Full Denture Prosthesis"
Dental Items of Interest
Publishing Company 1947
48. LEDOCTE zit. nach R.L. CAMPBELL
49. MC MILLAN, JAMES "A closed-mouth Technique for Impression of the Lower Jaw."
Journ. Amer. Dent. Ass. 34:715 ff, 1947
50. MC CRACKEN, L.W. "Stabilizing the Lower Impression While Recording the Periphery in Functional Positions."
Journ. Prost. Dent. 8:600 - 608, 1958
51. MOSES, H.CH. "Physical Consideration in Impression Making"
Journ. Prost. Dent. 3:449 - 453, 1953
52. MUNZ, F.R. "Impressions in Transparent Trays."
Journ. Prost. Dent. 4:596 - 605, 1954
53. PAGE, L.HARRY "Mucostatics: A Practical Comparison"
Tic. 1945
54. PATELLA, JOHN "Theory of Adhesion an Impression Technic for Full Dentures"
Journ. Amer. Dent. Ass. 36:173 ff, 1948
55. PARKER, C.H. "Biomechanical Procedures Based on Anatomic Considerations in Full Denture Prosthesis."
Journ. Prost. Dent. 2:477 ff, 1952
56. PENDLETON, C.E.L. "The Minute Anatomy of the Lower Jaw in Relation to the Denture Problem."
Journ. Amer. Dent. Ass. B:29,716-736
1942
57. PFAFF, PHILIPP "zit. nach SWENSON
58. PEUTSCH, WERNER "Die Muco-seal-Prothese"
Carl Hanser, München, 1957
59. PINKERTON, ROB. "Techniques of Rubber Base Materials."
Dental Digest, Oct. 1955
60. POP zit. nach TUCKFIELD
61. PORTER, CH. "Mucostatics: Panacea or Propaganda?"
Journ. Prost. Dent. 3:464 - 466, 1953

62. RAYBIN, H.N. "Analysis of the Unstable and Ill-fitting Artificial Denture."
Journ. Amer. Dent. Ass. 39:177 ff, 1949
63. REICHENBACH, ERWIN "Die biologischen Grundlagen der totalen Prothese"
Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in Vorträgen S. 9 - 23
Carl Hanser, München, 1951

"Über den Umfang und die dynamische Lagerung der unteren Totalprothesen."
Die prothetische Versorgung des zahnlosen Mundes, S. 32 - 45
Carl Hanser, München, 1954
64. REHM, HANS "Die totale Prothese. Aufgabe am Patienten"
Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in Vorträgen, S. 45 - 60
Carl Hanser, München, 1951
65. RICHARDSON zit. nach PRYOR
66. RIDDEL, J.D. "The Mucoseal Technique for Retention in Full Lower Denture."
DAVIDSON, C.W. British Dental Journ. 86:90 ff, 1949
67. SCHLOSSER, O.R. "Basic Factors Retarding Resorptive Changes of Residual Ridges under Complete Denture Prosthesis."
Journ. Amer. Dent. Ass. 40:13 ff, 1950
68. SCHROTT "System, den genauesten Abdruck und die sicherste Artikulation zu erhalten
Dtsch. Vjsch. Zahnheilk. 4:296 ff, 1864
69. SINGER, FEDERICO "Moderne Gesichtspunkte zum Problem der Statik unterer totaler Prothesen."
Diss. Mainz, 1953
70. SKINNER, E.W. "Reversible and Irreversible Hydrocolloid Impression Materials."
COOPER, E.N. Journ. Amer. Dent. Ass. 40: 197 ff, 1950
BECK, FR.
71. SPRENG, MAX "Der Kauabdruck"
Urban & Schwarzenberg, München/Berlin, 1953
72. STANITZ, D. JOHN "An Analysis of the Part Played by the Fluid Film in Denture Retention."
Journ. Amer. Dent. Ass. 37:168 - 172, 1948
73. STRACK, RAINER "Die Probleme bei der Herstellung der totalen Prothese."
Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in Vorträgen. S. 86 - 99
Carl Hanser, München, 1952

74. STRACK, RAINER "Die Abdruckmethoden und ihre Bedeutung"
Zahnärzte-Kalender 1949, S. 75 ff
75. SUPPLEE, HAROLD "Full Impression Method Using Tru-
plastic and a Mouth-closed Technic."
Journ. Amer. Dent. Ass. 20:Oct. 1933
76. SWENSON, G.M. "Complete Dentures"
St. Louis, The C.V. Mosby Company 1953
77. TENCH, R.W. "Impressions for Dentures"
Journ. Amer. Dent. Ass. 21:1005-1019,
1934
78. THIEL, HANS VAN "Die Probleme der Herstellung der to-
talen Prothese"
Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in
Vorträgen, S. 72 - 85
Carl Hanser, München, 1951
79. TILTON, E.C. "A Minimum Pressure Complete Denture
Impression Technique."
Journ. Prost. Dent. 6:6-23, 1956
80. TUCKFIELD, W.J. "Review of Impression Techniques in Full
Denture Prosthesis."
Intern. Dental Journal 1:112-130, 1950

"The Problem of the Mandibular Denture"
Journ. Prost. Dent. 4:8-21, 1954
81. YOUNG, H. ALLEN "Diagnosis of Problems in Complete
Denture"
Journ. Amer. Dent. Ass. 39:185 - 200
1949
82. WARREN zit. nach L.R. CAMPBELL
83. WESTCOTT zit. nach SWENSON
DWINELLE
DUNNING
84. WILSON, G.W. zit. nach H. MOSES
85. WOOLFENDALE, ROBERT zit. nach SWENSON



METHODEN DER ABFORMUNG DES ZAHNLOSEN UNTERKIEFERS
IN DEN VEREINIGTEN STAATEN.

I. Geschichtlicher Überblick.

1. Entwicklung der Prothetik
2. Abdruckmaterialien

II. Faktoren, die den Halt einer Prothese beeinflussen:

1. anatomische
2. physikalische
3. muskeldynamische

III. Abformungsmethoden in den Vereinigten Staaten:

1. Funktionelle Abformung
 - A. Abdruck unter Druckanwendung
 - B. druckloser Abdruck
2. Abdruck ohne funktionelle Bewegungen
 - A. mukostatischer Abdruck
 - B. überextendierter Abdruck

IV. Abformungsmethoden in Europa.

V. Kritische Gegenüberstellung der Methoden.

VI. Zusammenfassung.

Ich, Kalliopi Papandrikopoulou, wurde am 7. Februar 1930 als Tochter des Rechtsanwalts Konstantin Papandrikopoulos und seiner Ehefrau Theoni in Patras, Griechenland, geboren.

Von 1936 - 1940 besuchte ich die Volksschule in Patras, von 1940 - 1948 das dortige Gymnasium, an dem ich im Juli 1948 das Abitur bestand.

Mit dem Studium der Zahnheilkunde begann ich 1949 an der Universität in Athen, wo ich im Juli 1953 mein Diplom-examen ablegte.

Von November 1953 bis Februar 1957 war ich in meiner privaten Praxis in Patras tätig.

Im Mai 1957 immatrikulierte ich mich für drei Semester an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz, mit dem Ziel, meine Studien in Deutschland mit der Promotion abzuschließen.

